

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07295691 \*\*Image available\*\*

WHITE COLOR ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE PANEL

PUB. NO.: 2002-164170 [JP 2002164170 A]

PUBLISHED: June 07, 2002 (20020607)

INVENTOR(s): KISHIGAMI YASUHISA

KIDO JUNJI

KONDO YUKIHIRO

TSUBAKI KENJI

APPLICANT(s): MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

KIDO JUNJI

APPL. NO.: 2000-360219 [JP 2000360219]

FILED: November 27, 2000 (20001127)

INTL CLASS: H05B-033/12; C09K-011/06; H05B-033/14

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a white color organic electroluminescence panel that has high efficiency and a long life.

SOLUTION: This concerns a white color electroluminescence panel that is formed by holding an organic light-emitting material 3 between a positive electrode 1 and a negative electrode 2. Plural kinds of organic light-emitting material 3 having different light-emitting colors are arranged in parallel between the positive electrode 1 and negative electrode 2. At least one of the positive electrode 1 and the negative electrode 2 is formed by an electrode that is connected to the organic light-emitting material of all kinds, and the light-emitting drive of the organic light-emitting material 3 of all kinds is done by the power supply to the positive electrode 1 and the negative electrode 2 by one power supply system.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

?

BEST AVAILABLE COPY

(43)公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テ-マ-ト*(参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
C 0 9 K 11/06	6 0 2	C 0 9 K 11/06	6 0 2
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360219(P2000-360219)

(22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)

(71) 出題人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(71) 出題人 597011728

城戸 淳二

山形県米沢市中央2丁目6番6号 サンロ  
ード米沢中央408

(72) 究明者 岸上 泰久

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

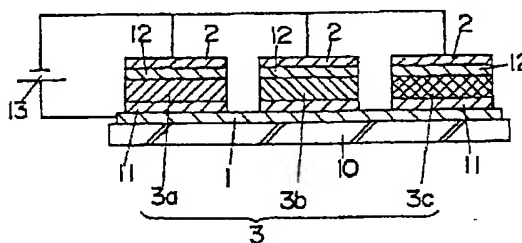
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 白色有機エレクトロルミネッセンスパネル

(57) 【要約】

【課題】 高効率化や長寿命化が可能になる白色有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供する。

【解決手段】 陽極１と陰極２の間に有機発光材料３を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルに関する。陽極１と陰極２の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料３を並列配置する。陽極１と陰極２の少なくとも一方を総ての種類の有機発光材料３に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陽極１と陰極２への電力供給で総ての種類の有機発光材料３の発光駆動を行なうようにする。



- 1 陽極
- 2 陰極
- 3 有機発光材料
- 4 光散乱シート
- 5 光散乱面

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽極と陰極の間に有機発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の少なくとも一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陽極と陰極への電力供給で総ての種類の有機発光材料の発光駆動を行なうようにして成ることを特徴とする白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項2】 陽極と陰極の間に有機発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から、他方を複数種の各有機発光材料に個別に接続される電極からそれぞれ形成し、各有機発光材料に個別に接続される電極に個々の電力供給系統を接続すると共に各電力供給系統からの陽極と陰極への電力供給で各有機発光材料の発光駆動を行なうようにして成ることを特徴とする白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項3】 陽極と陰極の間に有機発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の両方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陰極と陽極への電力供給で総ての種類の有機発光材料の発光駆動を行なうようにして成ることを特徴とする白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項4】 陽極と陰極の間に並列配置された発光色の異なる複数種の有機発光材料の総てを同時に発光させるようにして成ることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項5】 発光色の異なる複数種の有機発光材料として、補色の関係を有する2種類の発光色のものを用いて成ることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項6】 発光色の異なる複数種の有機発光材料として、青色、緑色、赤色の3種類の発光色のものを用いて成ることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項7】 発光面側に、光散乱シートを配置して成ることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

【請求項8】 発光面側を、微細な凹凸の光散乱面に形成して成ることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の白色有機エレクトロルミネッセンスパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶ディスプレイ用バックライトや照明器具等に用いることができる白色エレクトロルミネッセンスパネルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】有機材料を発光体として用いた有機エレクトロルミネッセンス素子は古くから注目され、様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究には至らなかった。しかし、1987年にコダック社のC. W. Tangらにより、有機材料をホール輸送層と発光層の2層に分けた機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンスが提案され、このものでは10V以下の低電圧にも関わらず、 $1000\text{cd/m}^2$ 以上の高い発光輝度が得られることが明らかになった。そしてこれ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子が注目されはじめ、活発な研究が行われるようになった。

【0003】このような研究開発がなされた結果、現在では有機エレクトロルミネッセンス素子は、10V程度の低電圧で $100\sim100000\text{cd/m}^2$ 程度の高輝度の面発光が可能となり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までのフルカラー化や白色発光が可能となっている。そして実用化が近付くにつれ、青や緑色材料については発光効率、寿命特性ともに十分なものが開発されてきているが、赤色材料及び白色発光素子においては発光効率や寿命の更なる向上が望まれている。こうした中で、白色発光素子においてはこれまで多数の報告がなされている。

【0004】白色発光を得る方法としては、一般に、R、G、B3波長からの発光を用いる方法と、青と黄または青緑と橙の補色関係の2波長の発色を用いる方法がある。

【0005】3波長方式の場合、低分子系ではp-EtTAZ（トリアゾール誘導体）のキャリアブロック層を用い、R、G、B3波長白色発光を可能にしたとの報告がなされており、また高分子系においてもPVK（ポリビニルカルバゾール）中に電子輸送剤PBD（オキサジアゾール誘導体）と4種類の色素を分子分散させることで $4000\text{cd/m}^2$ の白色発光を可能にしたことが報告されている。しかしこれらは、他の発光色と比べて輝度効率特性が低く、寿命特性においても実用化の観点から十分とはいえず、3種の色素の劣化挙動が異なることから生じる色ずれ等の問題もあり、さらに低分子系の場合には、作製プロセスが複雑になるという問題もあった。

【0006】2波長方式の場合、再結合界面の両側に青及び橙の色素ドーピング層を配置した白色素子により、最高輝度 $18000\text{cd/m}^2$ 、視感効率2.3lm/Wを実現したという報告がある。また青色材料にジフェニルアントラセン誘導体を用いた素子において、100

0cd/m<sup>2</sup>での視感効率として4lm/Wを達成した白色素子が報告されている。

【0007】しかしながら、LCD（液晶ディスプレイ）等の他方式ディスプレイとの差別化や、フルカラーディスプレイや照明用途への応用等を考えた場合、白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、更なる低消費電力、高発光効率化が必要である。そこで従来では、高効率化のために、有機発光材料の蛍光の量子収率を高めて、量子効率を向上させるアプローチや、発光素子構造を改善して素子の低電圧駆動化を実現するアプローチなどが数多く検討されてきているが、白色有機エレクトロルミネッセンスパネルのデバイス全体での高効率化についての検討はあまりなされていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、高効率化や長寿命化が可能になる白色有機エレクトロルミネッセンスパネルを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極1と陰極2の間に有機発光材料3を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極1と陰極2の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料3を並列配置し、陽極1と陰極2の少なくとも一方を総ての種類の有機発光材料3に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陽極1と陰極2への電力供給で総ての種類の有機発光材料3の発光駆動を行なうようにして成ることを特徴とするものである。

【0010】本発明の請求項2に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極1と陰極2の間に有機発光材料3を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極1と陰極2の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料3を並列配置し、陽極1と陰極2の一方を総ての種類の有機発光材料3に接続される電極から、他方を複数種の各有機発光材料3に個別に接続される電極からそれぞれ形成し、各有機発光材料3に個別に接続される電極に個々の電力供給系統を接続すると共に各電力供給系統からの陽極1と陰極2への電力供給で各有機発光材料3の発光駆動を行なうようにして成ることを特徴とするものである。

【0011】本発明の請求項3に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極1と陰極2の間に有機発光材料3を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極1と陰極2の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料3を並列配置し、陽極1と陰極2の両方を総ての種類の有機発光材料3に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陽極1と陰極2への電力供給で総ての種類の有機発光材料3の発光駆動を行なうようにして成ることを特

徴とするものである。

【0012】また請求項4の発明は、上記請求項1乃至3のいずれかにおいて、陽極1と陰極2の間に並列配置された発光色の異なる複数種の有機発光材料3の総ての種類の有機発光材料3を同時に発光させるようにして成ることを特徴とするものである。

【0013】また請求項5の発明は、上記請求項1乃至4のいずれかにおいて、発光色の異なる複数種の有機発光材料3として、補色の関係を有する2種類の発光色のものを用いて成ることを特徴とするものである。

【0014】また請求項6の発明は、上記請求項1乃至4のいずれかにおいて、発光色の異なる複数種の有機発光材料3として、青色、緑色、赤色の3種類の発光色のものを用いて成ることを特徴とするものである。

【0015】また請求項7の発明は、上記請求項1乃至6のいずれかにおいて、発光面側に、光散乱シート4を配置して成ることを特徴とするものである。

【0016】また請求項8の発明は、上記請求項1乃至6のいずれかにおいて、発光面側に、微細な凹凸の光散乱面5に形成して成ることを特徴とするものである。

【0017】白色発光パネルにおいて、従来は一つの素子中に2種類又は3種類の色素を精密なドーピング濃度制御のもと含有させて有機発光材料を形成し、この有機発光材料を白色発光させていたが、再現性の低下、発光効率の低下、寿命特性の低下、各色素の劣化スピードの違いによる色ずれなどの問題がある。本発明では、発光材料として発光色の異なる複数種のもの、例えば青色、緑色、赤色の3種類や補色の関係にある2種類の独立した有機発光材料3を用いるため、各発光色においてこれまでに高発光効率や長寿命化が得られている有機発光材料3を選択して用いることが可能になり、複数色素含有のものとは比べて高効率化や長寿命化が可能になるものである。また本発明では、発光色の異なる複数種の有機発光材料3をマスクにより塗り分けるなど単純に配置するだけでよく、生産性も向上するものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0019】図1乃至図3は本発明に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの実施の形態の一例を簡略化して示すものであり、基板10の表面に陽極1、ホール輸送層11、有機発光材料3、電子輸送層12、陰極2を積層することによって形成してある。そして陽極1に正電圧を、陰極2に負電圧を印加すると、電子輸送層12を介して有機発光材料3に注入された電子と、ホール輸送層11を介して有機発光材料3に注入されたホールとが、有機発光材料3内で再結合して発光が起こるものである。

【0020】有機発光材料3にホールを注入するための電極である陽極1は、仕事関数の大きい金属、合金、電

気伝導性化合物、あるいはこれらの混合物からなる電極材料で形成することができ、これらの電極材料としては仕事関数が4 eV以上のものを用いるのが好ましい。このような電極材料として具体的には、金などの金属、ITO（インジウムチンオキシド）、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 等の導電性透明材料を挙げることができる。そしてこれらの電極材料の薄膜を基板10の表面に真空蒸着法やスパッタリング法等で製膜することによって、透明電極として陽極1を形成することができる。

【0021】ここで、基板10として透明基板を用い、有機発光材料3における発光を陽極1を透過させて基板10から外部に照射する場合には、陽極1の光透過率が10%以上にするのが好ましい。また、陽極1のシート抵抗は数百 $\Omega/\square$ 以下であることが好ましく、特に100 $\Omega/\square$ 以下であることが好ましい。さらに陽極1の膜厚は、陽極1の光透過率、シート抵抗等の特性を上記のように制御するために、材料により異なるが、通常500nm以下であり、好ましくは10~200nmの範囲である。ここで、陽極1に透明導電材料を用いる場合、発光部の大面積化を図ったとき、透明電極の陽極1の抵抗損失により発光均斉度が低下するおそれがあるが、これに対しては、より抵抗の低いAl, Ti, Ni等の低抵抗な金属を用いて微細な補助電極を設けるようにしてもよい。

【0022】また基板10としては、有機発光材料3の発光を上記のように基板10の側から取り出す場合、一般的には透明ガラス基板が用いられるが、フレキシブル性、薄型性が要求されるときには、光透過率の高いフィルム基板を用いることもできる。有機発光材料3の発光を基板10と反対側から取り出す場合には、光透過率が問題にならないので、ガラス基板の他に、放熱性等の観点から、金属基板、セラミック基板等も適宜用いることができる。

【0023】一方、有機発光材料3中に電子を注入するための電極である陰極2は、仕事関数の小さい金属、合金、電気伝導性化合物及びこれらの混合物からなる電極材料を用いるのが好ましく、仕事関数が5 eV以下の電極材料を用いるのが好ましい。このような電極材料としては、ナトリウム、ナトリウム-カリウム合金、リチウム、マグネシウム、アルミニウム、マグネシウム-銀混合物、マグネシウム-インジウム混合物、アルミニウム-リチウム合金、 $\text{Al}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 混合物、 $\text{Al}/\text{LiF}$ 混合物などを挙げることができる。この陰極2は、例えばこれらの電極材料を、真空蒸着法やスパッタリング法等の方法により、薄膜に形成することによって作製することができる。また、有機発光材料3における発光を陰極2を透過させて外部に照射する場合には、陰極2は光透過率が10%以上であることが好ましい。ここで、陰極2の膜厚は、陰極2の光透過率等の特性を上記のように制御するために、材料により異なるが、通常500

nm以下であり、好ましくは100~200nmの範囲である。

【0024】またホール輸送層11を構成するホール輸送材料としては、ホールを輸送する能力を有し、陽極1からのホール注入効果を有するとともに、有機発光材料3に対して優れたホール注入効果を有し、さらに電子のホール輸送層11への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物を挙げることができる。具体的にはフタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、ポルフィリン誘導体、N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-(1, 1'-ビフェニル)-4, 4'-ジアミン(TPD)や4, 4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニル-アミノ]ビフェニル( $\alpha$ -NPD)等の芳香族ジアミン化合物、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、イミダゾロン、スチルベン誘導体、ピラゾリン誘導体、テトラヒドロイミダゾール、ボリアリールアルカン、ブタジエン、4, 4', 4"-トリリス(N-(3-メチルフェニル)-N-フェニルアミノ)トリフェニルアミン(m-MTDATA)、及びポリビニルカルバゾール、ポリシラン、ポリエチレンジオキサイドチオフェン(PEDOT)等の導電性高分子などの高分子材料が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0025】また、電子輸送層12を構成する電子輸送材料としては、電子を輸送する能力を有し、陰極2からの電子注入効果を有するとともに、有機発光材料3に対して優れた電子注入効果を有し、さらにホールの電子輸送層12への移動を防止し、かつ薄膜形成能力の優れた化合物を挙げることができる。具体的には、フルオレン、バソフェナントロリン、バソクプロリン、アントラキノジメタン、ジフェノキノロン、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、イミダゾール、アントラキノジメタン等やそれらの化合物、金属錯体化合物もしくは含窒素五員環誘導体である。具体的には、金属錯体化合物としては、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリ(2-メチル-8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム、トリ(8-ヒドロキシキノリナート)ガリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)ベリリウム、ビス(10-ヒドロキシベンゾ[h]キノリナート)亜鉛、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(o-クレゾラート)ガリウム、ビス(2-メチル-8-キノリナート)(1-ナフトラート)アルミニウム等があるが、これらに限定されるものではない。また含窒素五員環誘導体としては、オキサゾール、チアゾール、オキサジアゾール、チアジアゾールもしくはトリアゾール誘導体が好ましい。具体的には、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-オキサゾール、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-チアゾール、2, 5-ビス(1-フェニル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、2-(4'-tert-ブチル

フェニル) -5-(4'-ビフェニル) 1, 3, 4-オキサジアゾール、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-オキサジアゾール、1, 4-ビス[2-(5-フェニルチアジアゾリル)]ベンゼン、2, 5-ビス(1-ナフチル)-1, 3, 4-トリアゾール、3-(4-ビフェニルイル)-4-フェニル-5-(4-トブチルフェニル)-1, 2, 4-トリアゾール等があるが、これらに限定されるものではない。また最近では、これらに低仕事関数の金属塩をドーピングした層で電子輸送層を形成して、陰極2からの電子の注入効果を向上するようにしたものもある。さらにポリマー有機エレクトロルミネッセンス素子に使用されるポリマー材料も使用することができる。例えば、ポリパラフェニレン及びその誘導体、フルオレン及びその誘導体等である。

【0026】そして本発明では、陽極1と陰極2の間に保持される有機発光材料3として、発光色の異なる複数種のものを用いるものであり、有機エレクトロルミネッセンス素子に従来から使用されている発光材料又はドーピング材料を用いることができる。

【0027】例えば青色発光材料としては、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、オキサジアゾール亜鉛錯体、アゾメチン亜鉛錯体、フェニルピリジン亜鉛錯体、ジスチルアリレン亜鉛錯体、シクロペンタジエン、テトラフェニルブタジエン、ジフェニルアントラセン及びその誘導体、ペリレン誘導体、オリゴチオフェン誘導体、2-メチル-8-キノリノールとフェノール誘導体の混合配位子を有するBA1q等を挙げることができる。また青色ドーパントとしては、両末端にカルバゾリル基を有するDAS誘導体、ペリレン等を挙げることができる。勿論これらに限定されるものではない。

【0028】また緑色発光材料としては、トリス(8-ヒドロキシキノリナート)アルミニウム錯体(A1q3)をはじめキノリノール配位子を有する亜鉛錯体、ベリリウム錯体等多数の金属錯体系ホスト材料を挙げることができる。またドーパントとしてはクマリン6、キナクリドン誘導体等を挙げることができる。また最近では3重項からの発光を利用した高効率材料も報告されており、4, 4'-N, N'ジカルバゾールビフェニルをホストに、トリス(2-フェニルピリジン)イリジウムをゲストに用いた素子も提案されている。勿論これらに限定されるものではない。

【0029】また黄色発光材料としては、A1q3やTPDをホストに用い、ゲストとしてルブレンを用いたものや、A1q3の8-キノリノール配位子を置換基で修飾することによりホスト自身を黄色に発光させるようにしたもの(例えばAlph3, Alpd3等)を用いることができる。勿論これらに限定されるものではない。

【0030】また橙～赤色発光材料としては、A1q3をホストに用い、ゲストとしてDCM誘導体(例えばDCM1, DCM2, DCJTB)、ポルフィリン誘導

体、スクアリウム誘導体、ナイルレッドを用いたものや、Eu錯体(Eu(TTA)3phen)をホストとして用いたものを挙げることができる。勿論これらに限定されるものではない。

【0031】また、上記の各化合物から選択される発光材料を90～99.5質量%、ゲスト材料を0.5～10質量%含むようにして、有機発光材料3を形成するようにしてもよい。有機発光材料3によって陽極1と陰極2の間に形成される発光層の厚みは、0.5～500nmの範囲が好ましく、0.5～200nmがより好ましい。

【0032】しかし本発明にあって、上記の複数種の有機発光材料3は、それぞれ独立した細かい各ピクセルを構成するものとして並列して配置されるものであり、図1の実施の形態では、例えば青色発光の有機発光材料3a、緑色発光の有機発光材料3b、赤色発光の有機発光材料3cを並列して配置してある。また陽極1と陰極2の少なくとも一方をパターンニングされていないベタ形状の電極から形成するようにしてあり、図1の実施の形態では、陽極1をベタ形状の電極で形成してある。独立したピクセル状に並列配置される有機発光材料3a, 3b…はこのベタ形状の陽極1の上に設けられるものであり、総ての有機発光材料3a, 3b…は一つの陽極1に電気的に接続されるようにしてある。またこの図1の実施の形態では各有機発光材料3a, 3b…に対応して独立したパターンで陰極2を形成するようにしてあり、独立して形成した各陰極2はそれぞれ各有機発光材料3a, 3b…の上に設け、個々の有機発光材料3a, 3b…と各陰極2を個別に接続してある。

【0033】図4(a)はベタ形状の陽極1の上に青色発光の有機発光材料3a、緑色発光の有機発光材料3b、赤色発光の有機発光材料3cの3色の有機発光材料3を並列して配置した態様の一つを示すものであり、各ピクセルを構成する青色発光の有機発光材料3aと緑色発光の有機発光材料3bと赤色発光の有機発光材料3cが繰り返して順に並ぶように配列してある。

【0034】そして図1の実施の形態では、一つの電源13に陽極1及び各陰極2を接続するように配線してあって、電源13を共通とした一つの電力供給系統で電力供給が行なわれるようにしてあり、この図1の実施の形態は請求項1の発明に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの一例を示すものである。このものにあって、一つの電力供給系統による電力供給で陽極1に正電圧を、陰極2に負電圧を印加することによって、パネル全体の有機発光材料3a, 3b…の発光駆動を行なうことができるものであり、青色発光ピクセルの有機発光材料3a、緑色発光ピクセルの有機発光材料3b、赤色発光ピクセルの有機発光材料3cを同時に発光させることによって、青色、緑色、赤色の各ピクセルからの拡散光や散乱光が混合され、全体として均一発光を得ることが

できると共に三原色の光の混合によって全体として白色に発光させることができるものである。

【0035】このものでは、パネル全体に対して一つの電力供給系統を制御することによって発光させることができ、制御機構を簡略化することが可能になるものである。そして白色光を得るためには、各発光色のピクセルの輝度を調整する必要があるが、各白色光ごとの発光面積比を調整することによって、この輝度の調整をすることができる。具体的には、パネル全体における、各発光色の「輝度×トータル発光面積」が白色光を得る輝度比になるように、各白色光ごとの発光面積を設計するものである。また、発光部は微細なピクセルに細分化されており、発光させるのはピクセルを構成する有機材料3a, 3b...だけであって、ピクセル間の部分は非発光部となっており、発光部ピクセルからの拡散光や散乱光によって全体として均一発光を得ようになっている。従ってデバイス全体としての発光面積を現象させることができ、低消費電力、高効率化が可能になるものである。

【0036】ここで、有機発光材料をピクセル状に配置した発光パネルとしては、パッシブ駆動のピクセルディスプレイが提案されているが、このものでは各ピクセルの発光のオン・オフを独立して制御する必要があることから、陽極や陰極の両方にピクセルに対応した微細なパターンニングを施す必要があり、なおかつデューティー駆動を行なうのに必要な複雑な制御が必要である。これに対して本発明の白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、バックライトをはじめとした照明用途に用いるため、有機発光材料3の各ピクセルはパネル全体で全点灯駆動やパルス駆動で使うことができ、陽極1と陰極2の少なくとも一方の電極はパターンニングしないベタの状態で構わない。また上記と逆に陰極がパターンニングされていないベタの電極で形成され、陽極がパターンニングされた電極で形成されたディスプレイとして、陽極部分をSi-TFTで発光をオン・オフ制御するアクティブ駆動TFTディスプレイが提案されている。しかしこのようなTFTディスプレイの場合、RGB各ピクセルごとに独立して輝度調整を行なう必要があって、制御系が複数になると共に複雑になり、しかもSi-TFTのような高精度かつ高コストなプロセスを必要とするものは、照明用途に使うことには不向きである。さらにTFT自体を基板上に設けることによる開口率低下の観点からも照明用途には好ましくない。

【0037】図2の実施の形態では、複数種の各有機発光材料3a, 3b...に個別に接続される各陰極2にそれぞれ独立した電源13が接続されるようにしてあって、複数の電力供給系統で複数種の各有機発光材料3a, 3b...に個別に電力供給がされるようにしてあり、この図2の実施の形態は請求項2の発明に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの一例を示すものである。その他の構成は図1と同じである。

【0038】このものにおいて、各電力供給系統からの電力供給で陽極1に正電圧を、陰極2に負電圧を印加することによって、パネル全体の有機発光材料3a, 3b...の発光駆動を行なうことができるものであり、青色発光ピクセルの有機発光材料3a、緑色発光ピクセルの有機発光材料3b、赤色発光ピクセルの有機発光材料3cを同時に発光させることによって、各ピクセルからの拡散光や散乱光が混合され、全体として均一発光を得ることができると共に青色、緑色、赤色の三原色の光の混合によって全体として白色に発光させることができるものである。この場合、青色発光ピクセルの有機発光材料3a、緑色発光ピクセルの有機発光材料3b、赤色発光ピクセルの有機発光材料3cを発光駆動させる駆動電流値は独立した各電力供給系統において個々に設定することができるものであり、白色発光を得るために必要な各発光色の輝度比の調整を容易に行なうことができるものである。また独立した各電力供給系統において駆動電流を個々に制御することによって、各発光色の輝度比を容易に変化させることができ、色温度や色調が可変な白色有機エレクトロルミネッセンスパネルとする事も可能になるものである。

【0039】図3の実施の形態は請求項3の発明に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの一例を示すものであり、陽極1と陰極2の両方をパターンニングされていないベタ形状の電極から形成するようにしてある。そして独立したピクセル状に並列配置される総ての有機発光材料3a, 3b...をベタ形状の陽極1の上に設けると共に、各有機発光材料3a, 3b...の総ての上に渡して陰極2を設けるようにしてあり、総ての有機発光材料3a, 3b...は一つの陽極1及び一つの陰極2に電気的に接続されるようにしてある。このものでは一つの電源13に陽極1及び陰極2を接続するように配線してあって、電源13を共通とした一つの電力供給系統で電力供給が行なわれるようにしてある。

【0040】このものにおいて、一つの電力供給系統による電力供給で陽極1に正電圧を、陰極2に負電圧を印加することによって、パネル全体の有機発光材料3a, 3b...の発光駆動を行なうことができるものであり、青色発光ピクセルの有機発光材料3a、緑色発光ピクセルの有機発光材料3b、赤色発光ピクセルの有機発光材料3cを同時に発光させることによって、青色、緑色、赤色の各ピクセルからの拡散光や散乱光が混合され、全体として均一発光を得ることができると共に三原色の光の混合によって全体として白色に発光させることができるものである。このものでは、パネル全体に対して一つの電力供給系統を制御することによって発光させることができ、制御機構を簡略化することが可能になるが、白色発光を得るために必要な複数の発光色の輝度比は、各発光色ごとの有機発光材料3a, 3b...の発光面積比によって調整することができる。



【0041】上記の各実施の形態では、発光色の異なる複数種の有機発光材料3a, 3b...として、光の三原色である青色、緑色、赤色の3種類の発光色のものを用いることによって、フルカラーLCDディスプレイと同様な3波長含有タイプの白色パネルを得るようにしているが、発光色の異なる複数種の有機発光材料3として、補色の関係にある2種類の発光色のものを用いることもできる。補色の関係にある2種類の発光色の有機発光材料3を用いて上記の図1～図3と同様にして白色有機エレクトロルミネッセンスパネルを形成することができるものであり、上記と同様にしてパネル全体の有機発光材料3を同時に発光させることによって、各有機発光材料3からの拡散光や散乱光が混合され、全体として均一発光を得ることができると共に補色の関係にある2色の光の混合によって全体として白色に発光させることができるものである。

【0042】補色の関係にある2種類の発光色としては例えば、青色と黄色の組み合わせや、青緑色と橙色の組み合わせを用いることができる。このように補色の関係にある2種類の発光色の有機発光材料3d, 3eを用いる場合、例えば図4(b)のように、隣り合う2本のピクセルを一方の発光色の有機発光材料3dで形成すると共にその間の1本のピクセルを他方の発光色の有機発光材料3eで形成して、有機発光材料3dのピクセル数を有機発光材料3eのピクセル数より多くなる並列配置にしたり、図4(c)のように、一方の発光色の有機発光材料3dのピクセルと他方の発光色の有機発光材料3eのピクセルが交互に並列される配置にしたりすることができるものである。

【0043】図5は請求項7の発明の実施の形態の一例を示すものであり、白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの発光面側に光散乱シート4が配置してある。図5の白色有機エレクトロルミネッセンスパネルでは基板10の側が発光面となっているので、基板10に光散乱シート4を積層して設けてある。光散乱シート4としては、光を拡散して透過させるものであれば特に制限されないが、光の拡散透過率が50%以上であることが好ましい。具体的には、液晶用バックライトに使用されているような拡散シートを用いることができる。その他の構成は図1～図4のものと同一である。

【0044】また図6は請求項8の発明の実施の形態の一例を示すものであり、白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの発光面を微細な凹凸の光散乱面5に形成してある。図6の白色有機エレクトロルミネッセンスパネルでは基板10の外表面が発光面となっているので、基板10の外表面にスリガラス状の微細な凹凸を設けて光散乱面5に形成してある。その他の構成は図1～図4のものと同一である。

【0045】上記のように白色有機エレクトロルミネッセンスパネルの発光面に光散乱シート4を設けたり、光

散乱面5を形成したりすることによって、有機発光材料3からの発光を効率良く発光面から取り出すことができ、発光効率を高めることができるものであり、また複数種の発光色の光の混色性を高めて安定した白色光を得ることができると共に、発光を均一化して光の均斉度を高めることができるものである。

【0046】尚、上記の各実施の形態にあつて、有機発光材料3の1ピクセルの大きさは、各ピクセルのパターン形状、発光面の表面性状、照明装置としての使用形態（例えば使用場所、発光部の大きさ）などの要因によって変動があるが、微細であることが好ましい。有機発光材料3のピクセルが大きいと、多数のピクセル集合体を一つの発光面体としたときに発光の均一性が低下してしまうものである。但し、ピクセルが極端に小さ過ぎると、ピクセルに対応してITOなどをパターンニングする際に極端なファインピッチ化が必要になり、パターンニングプロセスが技術的に困難になる。また有機発光材料3のピクセルの形状は、通常の四角形だけでなく、円形、楕円形、楔形、ストライプ状など、製造安定性、白色光の均質性、発光効率などの要求特性に応じて任意に選択することができるものである。さらに複数種の有機発光材料3のピクセルの配置パターンは、特に制限されるものではないが、同種類の色が近接して存在する比率をできるだけ減らすことが、光の混色度合いを高めて安定した白色を得る上で好ましい。

【0047】

【実施例】次に、本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0048】（実施例1）厚み0.7mmの透明ガラス基板10の上に、ITO（インジウムスズ酸化物）をスパッタしてシート抵抗 $7\Omega/\square$ の透明電極からなるベタの陽極1を設けて形成される、ITOガラス基板（三容真空社製）を用いた。このITOガラス基板をアセトン、純水、イソプロピルアルコールで15分間超音波洗浄したのち乾燥させた。

【0049】次に、このITOガラス基板を真空蒸着装置にセットし、次の各蒸着を行なった。

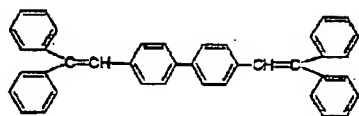
【0050】まず $1.33 \times 10^{-6} \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^{-6} \text{ Torr}$ )の減圧下、4,4'-ビス[N-(ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル（株）同仁化学研究所製「 $\alpha$ -NPD」を、 $1 \sim 2 \text{ \AA/s}$ の蒸着速度で400Å厚に蒸着し、陽極1の上にホール輸送層11を形成した。次いでこのホール輸送層11の上に、[化1]に示すジスチリルビフェニル誘導体（出光興産（株）製「DPVBi」）に[化2]に示す末端にカルバゾリル基を有するDSA誘導体（出光興産（株）製「BCzVBi」）を1質量%ドープしたものをトータル厚み500Å蒸着して青緑色発光の有機発光材料3dを形成した。次にこの上にトリス（8-ヒドロキシノリナート）アルミニウム錯体（株）同仁化学研究所製



「A1q3」)を1~2Å/sの蒸着速度で200Å厚に蒸着して、電子輸送層12を形成し、さらにこの上にまずLiFを0.5~1.0Åの蒸着速度で厚み5Å蒸着し、続いて、A1を10Å/sの蒸着速度で厚み1500Å蒸着することによって、陰極2を形成した。

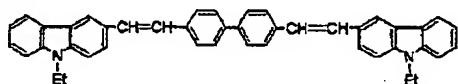
【0051】

【化1】



【0052】

【化2】



【0053】また陽極1の上に同様にしてホール輸送層11を形成した後、上記「A1q3」に日本感光色素(株)製「DCM2」を1質量%ドーブしたものをトータル厚み500Å蒸着して橙色発光の有機発光材料3e(電子輸送層を兼用する)を形成した。次にこの上に上記と同様にして陰極2を形成した。

【0054】上記のようにして、図4(b)のように青緑色発光の有機発光材料3dによるピクセルと橙色発光の有機発光材料3eによるピクセルをストライプ状に並列配置して設けると共に、図1のような断面構造に形成した、青緑+橙タイプの白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。尚、ストライプ状の各ピクセルの寸法は幅0.5mmに成形し、間隔は0.5mmに設定した。そして駆動は各ピクセルに対して電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0055】(実施例2)実施例1と同じITOガラス基板を真空蒸着装置にセットし、次の各蒸着を行なった。

【0056】まず実施例1と同様にして陽極1の上にホール輸送層11を形成した。次いでこのホール輸送層11の上に、上記「DPVBi」に上記「BCzVBi」を1質量%ドーブしたものをトータル厚み500Å蒸着して青色発光の有機発光材料3aを形成した。次にこの上に実施例1と同様にして電子輸送層12を形成し、さらにこの上に実施例1と同様にして陰極2を形成した。

【0057】また陽極1の上に同様にしてホール輸送層11を形成した後、上記「A1q3」にアクロス社製「クマリン-6」を1質量%ドーブしたものをトータル厚み500Å蒸着して緑色発光の有機発光材料3b(電子輸送層を兼用する)を形成した。次にこの上に実施例1と同様にして陰極2を形成した。

【0058】さらに陽極1の上に同様にしてホール輸送層11を形成した後、上記「A1q3」にコダック社製「DCJTb」を1質量%ドーブしたものをトータル厚

み500Å蒸着して赤色発光の有機発光材料3c(電子輸送層を兼用する)を形成した。次にこの上に実施例1と同様にして陰極2を形成した。

【0059】上記のようにして、図4(a)のように青色発光の有機発光材料3aによるピクセルと、緑色発光の有機発光材料3bによるピクセルと、赤色発光の有機発光材料3cによるピクセルとをストライプ状に並列配置して設けると共に、図1のような断面構造に形成した、青+緑+赤タイプの白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。尚、ストライプ状の各ピクセルの寸法は幅0.5mmに成形し、間隔は0.5mmに設定した。そして駆動は各ピクセルに対して電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0060】(実施例3)青緑色発光の有機発光材料3dによるピクセルと橙色発光の有機発光材料3eによるピクセルのストライプ状の並列配置を図4(c)のように設定するようにした他は、実施例1と同様にして、図2のような断面構造に形成した、青緑+橙タイプの白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。そして駆動は、青緑色発光の有機発光材料3dのピクセルへの電流供給を電流密度10mA/cm<sup>2</sup>に設定すると共に橙色発光の有機発光材料3eのピクセルへの電流供給を電流密度15mA/cm<sup>2</sup>に設定する条件で行なった。

【0061】(実施例4)実施例1で得た発光パネルの基板10の外側表面に、光拡散シート4(恵和株式会社製「オパルス#100-KBS2」:厚み130μm)を貼り付けることによって、図5のような断面構造に形成した白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。そして駆動は各ピクセルに対して電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0062】(実施例5)実施例1において、ガラス基板10として外側表面をサンドブラスターで1分間微細研磨してスリガラス加工をすることによって、光散乱面5を形成したものをを用い、その他は実施例1と同様にして図6のような断面構造に形成した白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。そして駆動は各ピクセルに対して電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0063】(比較例1)実施例1と同じITOガラス基板を真空蒸着装置にセットし、次の各蒸着を行なった。

【0064】まず実施例1と同様にして陽極1の上にホール輸送層11を形成した。次いでこのホール輸送層11の上に、上記「α-NPD」に上記「DCM2」を1質量%ドーブしたものを厚み100Å蒸着して橙色発光の有機発光材料3eを形成した。さらにこの上に上記「DPVBi」に上記「BCzVBi」を1質量%ドーブしたものをトータル厚み500Å蒸着して青緑色発光の有機発光材料3dを形成した。次にこの上に実施例1と同様にして電子輸送層12を形成し、さらにこの上に

実施例1と同様にして陰極2を形成した。

【0065】上記のようにして、図7のように青緑色発光の有機発光材料3dと橙色発光の有機発光材料3eを上下に重ねて設けた断面構造に形成した、青緑+橙タイプの白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。そして駆動は電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0066】(比較例2)実施例1と同じITOガラス基板を真空蒸着装置にセットし、次の各蒸着を行なった。

【0067】まず実施例1と同様にして陽極1の上にホール輸送層11を形成した。次いでこのホール輸送層11の上に、上記「 $\alpha$ -NPD」に上記「DCM2」を3質量%ドーパしたものを厚み100Å蒸着して赤色発光の有機発光材料3cを形成した。次にこの上に上記「Alq3」に上記「クマリン-6」を1質量%ドーパしたものをトータル厚み500Å蒸着して緑色発光の有機発光材料3bを形成した。さらにこの上に上記「DPVB1」に上記「BCzVBi」を1質量%ドーパしたものをトータル厚み200Å蒸着して青色発光の有機発光材料3aを形成した。次にこの上に実施例1と同様にして電子輸送層12を形成し、さらにこの上に実施例1と同様にして陰極2を形成した。

【0068】上記のようにして、図8のように青色発光の有機発光材料3aと緑色発光の有機発光材料3bと赤色発光の有機発光材料3cを上下に重ねて設けた断面構造に形成した、青+緑+赤タイプの白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを得た。そして駆動は電流密度10mA/cm<sup>2</sup>の電流を供給する条件で行なった。

【0069】上記の実施例1~4及び比較例1、2で作製した白色発光エレクトロルミネッセンスパネルを電源(KEYTHLEY236モデル)に接続して発光させ、輝度を輝度計(ミノルタ社製「LS-110」)で測定し、視感効率とCIE色度を浜松フォトニクス社製「マルチチャネルアナライザーPMA-10」で測定した。また輝度が初期100cd/m<sup>2</sup>の半分である50cd/m<sup>2</sup>になるまでの時間である半減寿命を測定した。これらの結果を表1に示す。

【0070】

【表1】

	輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	視感効率 (lm/W)	CIE色度	半減寿命
実施例1	580	4.2	(0.32, 0.34)	3200
実施例2	440	3.8	(0.30, 0.35)	2500
実施例3	600	4.3	(0.32, 0.34)	3100
実施例4	650	4.8	(0.32, 0.34)	3700
実施例5	680	5.1	(0.32, 0.34)	3800
比較例1	300	1.9	(0.30, 0.35)	800
比較例2	120	0.7	(0.26, 0.35)	10

【0071】

【発明の効果】上記のように本発明の請求項1に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極と陰極の間に有機発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の少なくとも一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陽極と陰極への電力供給で総ての種類の有機発光材料の発光駆動を行なうようにしたので、複数種の発光材料から発光される異なる色の光を混合して白色発光させることができ、発光材料としては従来から使用されている高発光効率や長寿命化が得られたものを選択して用いることができるものであって、高発光効率化や長寿命化が可能になるものである。また陽極と陰極の少なくとも一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から形成しているので、この電極はベタのままでよく、パターニングを行なうことが不要であって生産性が向上するものである。

【0072】また本発明の請求項2に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極と陰極の間に有機発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から、他方を複数種の有機発光材料に個別に接続される電極からそれぞれ形成し、各有機発光材料に個別に接続される電極に個々の電力供給系統を接続すると共に各電力供給系統からの陽極と陰極への電力供給で各有機発光材料の発光駆動を行なうようにしたので、複数種の発光材料から発光される異なる色の光を混合して白色発光させることができ、発光材料としては従来から使用されている高発光効率や長寿命化が得られたものを選択して用いることができるものであって、高発光効率化や長寿命化が可能になるものである。また陽極と陰極の一方を総ての種類の有機発光材料に接続される電極から形成しているので、この電極はベタのままでよく、パターニングを行なうことが不要であって生産性が向上するものである。さらに、各有機発光材料に個別に接続される電極に個々の電力供給系統を接続すると共に各電力供給系統からの陽極と陰極への電力供給で各有機発光材料の発光駆動を行なうようにしているので、各有機発光材料を発光駆動させる駆動電流値を個々に設定することができ、白色発光を得るために必要な各発光色の輝度比の調整を容易に行なうことができるものであり、しかも独立した各電力供給系統において駆動電流を個々に制御することによって、各発光色の輝度比を容易に変化させることができ、色温度や色調を可変にすることが可能になるものである。

【0073】また本発明の請求項3に係る白色有機エレクトロルミネッセンスパネルは、陽極と陰極の間に有機

発光材料を保持して形成される白色有機エレクトロルミネッセンスパネルにおいて、陽極と陰極の間に発光色の異なる複数種の有機発光材料を並列配置し、陽極と陰極の両方を総ての種類有機発光材料に接続される電極から形成すると共に、一つの電力供給系統による陰極と陽極への電力供給で総ての種類有機発光材料の発光駆動を行なうようにしたので、複数種の発光材料から発光される異なる色の光を混合して白色発光させることができ、発光材料としては従来から使用されている高発光効率や長寿命化が得られたものを選択して用いることができるものであって、高発光効率化や長寿命化が可能になるものである。また陽極と陰極の両方を総ての種類有機発光材料に接続される電極から形成しているのので、この電極はベタのままでよく、パターンニングを行なうことが不要であって生産性が向上するものである。

【0074】また請求項4の発明は、陽極と陰極の間に並列配置された発光色の異なる複数種の有機発光材料の総ての種類を同時に発光させるようにしたので、複数種の発光材料から発光される異なる色の光を混合して白色発光させることができるものである。

【0075】また請求項5の発明は、発光色の異なる複数種の有機発光材料として、補色の関係を有する2種類の発光色のものを用いるようにしたので、各有機発光材料から発光される補色の関係にある光を混合して、安定した白色発光をさせることができるものである。

【0076】また請求項6の発明は、発光色の異なる複数種の有機発光材料として、青色、緑色、赤色の3種類の発光色のものを用いるようにしたので、各有機発光材料から発光される三原色の光を混合して、安定した白色発光をさせることができるものである。

【0077】また請求項7の発明は、発光面側に、光散乱シートを配置したので、有機発光材料からの発光を光

散乱シートによる光散乱で効率良く取り出すことができ、発光効率を高めることができるものであり、また複数種の発光色の光の混色性を高めて安定した白色光を得ることができるものである。

【0078】また請求項8の発明は、発光面側を、微細な凹凸の光散乱面に形成したので、有機発光材料からの発光を光散乱面による光散乱で効率良く取り出すことができ、発光効率を高めることができるものであり、また複数種の発光色の光の混色性を高めて安定した白色光を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の他の一例を示す概略断面図である。

【図3】本発明の実施の形態の他の一例を示す概略断面図である。

【図4】同上の有機発光材料の配置を示すものであり、(a)、(b)、(c)はそれぞれ概略図である。

【図5】本発明の実施の形態の他の一例を示す概略断面図である。

【図6】本発明の実施の形態の他の一例を示す概略断面図である。

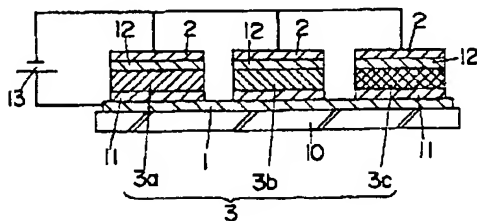
【図7】比較例1の概略断面図である。

【図8】比較例2の概略断面図である。

【符号の説明】

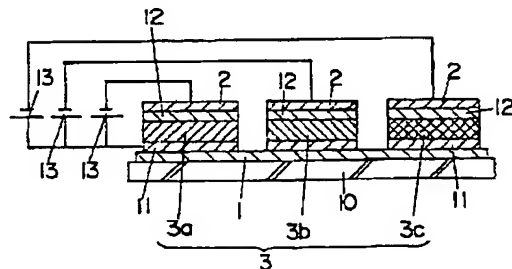
- 1 陽極
- 2 陰極
- 3 有機発光材料
- 4 光散乱シート
- 5 光散乱面

【図1】

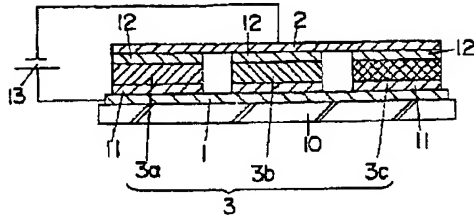


- 1 陽極
- 2 陰極
- 3 有機発光材料
- 4 光散乱シート
- 5 光散乱面

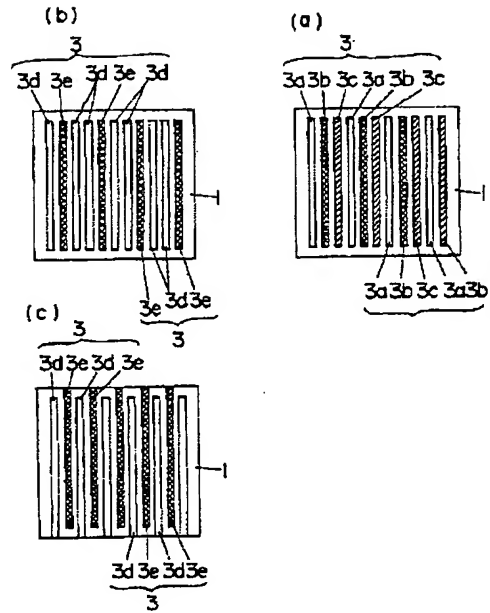
【図2】



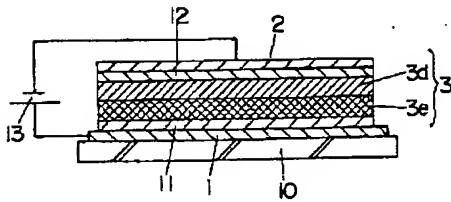
【图3】



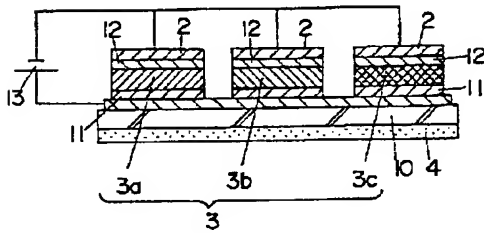
【図4】



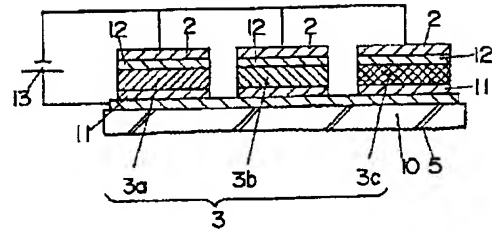
【圖7】



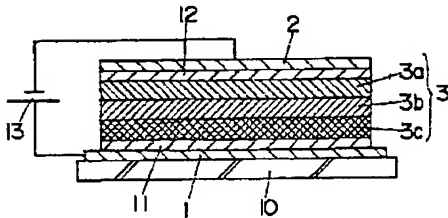
【图5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 城戸 淳二

奈良県北葛城郡広陵町馬見北9-4-3

(表 2) 102-164170 (P2002-16JL8

(72)発明者 近藤 行廣

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 椿 健治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB03 AB04 AB11 AB18 CA01

CB01 DA01 DB03 EB00

**BLANK PAGE**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**



**BLANK PAGE**